

IDENTIFIKASI BAKTERI AEROB DI KALI SURABAYA

Oleh :

Novirina Hendrasarie

Dosen Teknik Lingkungan - (UPN) "Veteran" Jatim

Email : hendrasarie@gmail.com

Abstract

Aerob bacteria which its life in the water using organic or anorganic materials as their food. The food decomposition process by bacterias may decrease water pollutant concentration, and also dissolved oxygen in the water that could harm the other biotics. This research aims to identifing the dominant aerob bacteria in Surabaya River. The result shows that the Coliform groups sech as Eschericia Coli, Citrobacter Freundii, and Klebsiella Pneumoniae are dominant. The Surabaya River is claimed dirty as per bectery enumeration based on The Governor of East Java decision No. 413/1987.

Keyword : Aerob bacteria, identify, river

Abstrak

Bakteri aerob didalam air mempergunakan bahan organik maupun anorganik untuk diuraikan menjadi komposisi makannya, sehingga dapat menurunkan kadar pencemaran didalam air, tetapi juga menghabiskan oksugen terlarut dalam air untuk mencernanya, sehingga merugikan biota lain. Tujuan penelitian ini, adalah untuk mengidentifikasi bakteri aerob yang domonan didalam Kali Surabaya. Dari hasil penelitian ini, adalah bakteri aerob yang dominan di dalam Kali Surabaya adalah kelompok Coliform, yang terdiri dari *Eschericia Coli*, *Citrobacter Freundii*, and *Klebsiella Pneumoniae*. Dan dari hasil enumerasi jumlah bakteri, berdasar SK. Gubernur no. 413 tahun 1987, didapat bahwa Kali Surabaya secara bakteriologis telah mengalami pencemaran.

Kata Kunci : Bakteri aerob, identifikasi, sungai

1. Pendahuluan

Di sepanjang Kali Surabaya merupakan daerah permukiman yang padat penduduknya, sehingga buangan domestik terjadi di sepanjang Kali Surabaya dan bertambah jumlahnya saat makin menuju hilir, sebagaimana populasi bertambah padat mendekati Kota Surabaya (Hendrasarie, 2003)

Selama ini telah dilakukan studi penentuan beberapa parameter kimiawi sebagai derajat pencemar, padahal unsur-

unsur tersebut tergantung dari mikroba-mikroba yang terdapat di air, yaitu mampu tidak-nya mikroba tersebut mempergunakan bahan organik maupun anorganik yang terdapat didalam air tersebut untuk dapat diuraikan sebagai komposisi makanan-nya, sehingga pencemaran menjadi turun (Hendrasarie, 2002).

Tetapi mikroorganisme air tersebut, juga dapat merugikan biota lain yang ada pada badan air tersebut, karena

mikroorganisme tersebut menghabiskan pada bagian badan air tersebut, karena mikroorganisme tersebut menghabiskan oksigen terlarut dalam air untuk mencerna semua zat organik yang masuk kedalam lingkungannya. Untuk alasan tersebut, dilakukan identifikasi dan penghitungan populasi bakteri aerob yang dominan pada Kali Surabaya.

2. Dasar Teori

2.1. Bakteri Aerob

Beberapa ciri penting bakteri indikator kualitas air (Ratna, 1985);

- Terdapat dalam air tercemar dan tidak ada dalam air tidak tercemar
- Jumlah mikroorganisme indikator berkorelasi dengan kadar polusi
- Mempunyai kemampuan bertahan hidup yang lebih besar daripada mikroba yang lain
- Mempunyai sifat yang seragam dan mantap
- Terdapat dalam jumlah yang banyak daripada mikroba tertentu yang lain (hal ini membuatnya mudah dideteksi)
- Mudah dideteksi dengan teknik-teknik laboratorium yang sederhana
- Isolasi dan penentuannya dapat dengan cepat dan dipercaya

Beberapa kelompok bakteri sebagai organisme indikator, ditampilkan dalam tabel dibawah ini :

Tabel 1. Bakteri Indikator Pencemaran Air

No.	Bakteri Aerob	Bakteri Fakultatif Anaerob
1.	Pseudomonas	Salmonella
2.	Alcaligenes	Gol. Caliform
3.	Shigella	Vibrio
4.	Proteus	Steptococcus
5.		Stephylococcus

Sumber : Dries, D. 1989

2.2. Pemeriksaan Bakteriologis Dalam Penentuan Kualitas Air

Prosedur bakteriologis yang rutin untuk penentuan kualitas air adalah :

a. Tahap Isolasi dan Identifikasi Bakteri

Untuk mengidentifikasi suatu mikroba tertentu, dilakukan pentahapan-pentahapan pemberian media tertentu, yaitu :

- Dibiakkan pada media umum
- Dilanjutkan dengan media selektif atau media differensial
- Uji yang terakhir adalah uji biokimiawi

b. Tahap Enumerasi Bakteri

Ada beberapa cara dalam mengukur jumlah bakteri. Dalam penelitian ini, teknik penghitungan dilakukan dalam dua cara, yaitu :

- Hitungan Cawan (Plate Count)
- Most Probable Number Count

3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Kali Surabaya, pada musim hujan bulan Oktober sampai dengan November. Dan dilakukan pengulangan 3 minggu sekali sebanyak 3 kali.

3.1. Penentuan Titik-Titik Pengambilan Sampel di Sepanjang Kali Surabaya

- Zona 1 : Zona dimaka pemukiman belum terlalu padat dan industri masih sedikit

Meliputi titik :

- Dam Mirip
- Desa Perning
- Jembatan Setelah Kali Lamong
- Desa Cangkir Driyorejo

- Zona 2 : Zona dimana pemukiman dan industri sudah padat

Meliputi titik :

- Intake PAM Karang Pilang
- Desa Sepanjang

Karena tiap bakteri mempunyai sifat spesifik yang tidak sama dengan bakteri lain, maka pembiakannya membutuhkan media yang berbeda pula. Dalam penelitian ini digunakan empat macam media selektif, yaitu :

1. Mac Conkey Agar
2. Eosin Methylene Blue (EBM) Agar
3. Blood Agar Base TCBS
4. Kliger Iron Agar (KIA)

Dari Uji media selektif, dilanjutkan dengan uji biokimiawi :

1. Pewarnaan Gram
2. Uji fermentasi Karbohidrat
3. Uji Indol
4. Uji Methyl red
5. Uji VP (Voges Proskeauer)
6. Uji Hidrolisis Urea
7. Uji Penggunaan Sitrat
8. Uji Protein
9. Uji Motility Indol urease
10. Uji Oksidase
11. Uji Katalase

3.2. Teknik Penghitungan Bakteri

1. Hitungan Cawan

$$x = \frac{(p - r)(10000) + (q - r)(100000)}{2}$$

dengan :

- x = Jumlah kuman tiap militer
 r = Jumlah koloni dalam media kontrol
 p, q = Jumlah koloni dengan variasi pengenceran

2. Prosedur Tabung Ganda (Dengan menggunakan tabel MPN)

Dalam penelitian ini, menggunakan berbagai langkah pengenceran 10 kali dengan porsi 5:5:5, yang masing-masing diisi sampel air dengan ukuran :

- a. 5 tabung yang masing-masing berisi 5 ml, media tabel ditanami 10^{-2} ml. Sampel air.
- b. 5 tabung yang masing-masing mengandung 10 ml. Media tipis ditanami 10^{-3} ml. Sampel air.
- c. 5 tabung yang masing-masing mengandung 10 ml, media tipis ditanami 10^{-4} ml. Sampel

Pengujian air dengan menggunakan bakteri golongan Coli dilakukan beberapa tingkatan, yaitu : Pengujian Perkiraan, Pengujian Penegasan dan pengujian Lengkap.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Identifikasi Bakteri Aerob

Dari hasil identifikasi di 8 titik pengamatan, didapatkan :

- a. Bakteri Aerob yang teridentifikasi di titik 5, adalah kelompok Coliform, yaitu : *Pseudomonas aeruginosa*
- b. Bakteri Fakultatif anaerob yang teridentifikasi pada semua titik samping adalah : kelompok Coliform, yaitu *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Citrobacter freundii*.

Bakteri golongan *coliform* berasal dari saluran pencernaan manusia, sehingga apabila ditemukan dalam jumlah besar, memberi petunjuk bahwa air telah tercemar oleh materi fecal, yaitu materi yang berada bersama tinja atau kotoran manusia. Ini disebabkan oleh asal dari kelompok bakteri ini adalah didalam tinja manusia dan hewan berdarah panas lainnya.

Escherichia coli adalah penghuni normal saluran pencernaan manusia dan hewan berdarah panas. Sehingga keberadaannya didalam air merupakan bukti bahwa air tersebut terpolusi dengan bahan tinja dari manusia atau hewan berdarah

berdarah panas. Sehingga keberadaannya didalam air merupakan bukti bahwa air tersebut terpolusi dengan bahan tinja dari manusia atau hewan berdarah panas. Artinya, terdapat peluang bagi berbagai macam mikroorganisme pathogen, yang secara berkala dalam saluran pencernaan, untuk masuk kedalam air tersebut.

Sedangkan *Citrobacter* dan *Klebsiella* yang biasa disebut golongan perantara, lebih banyak didapatkan dalam habitat tanah dan air daripada didalam usus, sehingga disebut non fecal dan umumnya tidak pathogen.

Pseudomonas aeruginosa sebagai bakteri pathogen, hanya didapatkan pada stasiun 5 (Dekat Intake PAM Karang Pilang). Sebagaimana bakteri pathogen lain, yang kemungkinan besar masuk kedalam air secara sporadis, tetapi karena tidak dapat bertahan hidup lama, sehingga sulit didapatkan pada sampel air pada titik lainnya.

4.2. Kandungan Oksigen dan Jumlah Bakteri

Dari hasil penghitungan jumlah bakteri *coliform*, didapatkan bahwa di semua titik pengamatan, jumlah bakteri melebihi dari baku mutu air golongan B, SK. Gubernur no. 413 th. 1987 yaitu lebih dari $10 \times 10^3 / 100 \text{ ml}$.

Dari uji statistik Analisa Varians Satu Arah, terdapat pengelompokan jumlah bakteri, dengan :

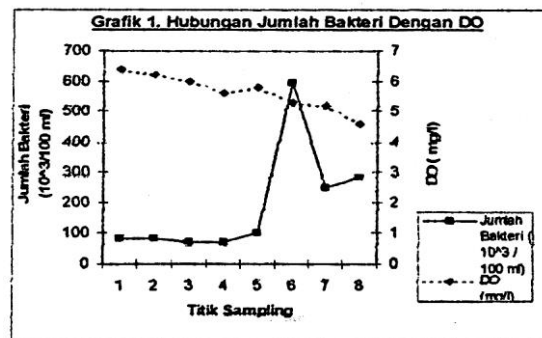
- Zona 1 (titik sampling 1-4) menerima buangan domestik dan industri relatif lebih kecil dibandingkan dengan zona 2 (titik sampling 5-8). Apalagi pada zona 1 terjadi pengenceran dari Kali Lamong dan Kali Marmoyo, ini diindikasikan dengan kenaikan

DO, dengan kandungan DO rata-rata di atas 5 mg/l.

- Zona 2 (titik sampling 5-8) yang mewakili zona menerima beban buangan industri dan domestik yang tinggi, dan kandungan DO lebih kecil dibandingkan zona 1. Dan ini ditunjukkan (grafik 1) dengan jumlah bakteri yang meningkat, sehingga menunjukkan proses oksidasi yang lebih tinggi dibandingkan zona 1.

Tetapi meskipun demikian, pembagian kedua zona tersebut tidak menjadikan kita mengambil kesimpulan bahwa zona tersebut terpisah, karena tiap titik mempunyai karakteristik yang berbeda.

Jika dihubungkan dengan kandungan oksigen dalam grafik 1, kandungan oksigen semakin menuju ke zona mengalami penurunan kandungan oksigen, yang juga ditandai semakin meningkatnya jumlah bakteri.



5. Kesimpulan

1. Dari hasil identifikasi di 8 titik pengamatan, didapatkan :
 - Bakteri Aerob yang teridentifikasi di titik 5, adalah kelompok Coliform, yaitu : *Pseudomonas aeruginosa*
 - Bakteri Fkultatif anaerob yang teridentifikasi pada semua titik sampling adalah : kelompok

2. Dari hasil penghitungan jumlah bakteri *coliform*, didapatkan bahwa di semua titik pengamatan, jumlah bakteri melebihi dari baku mutu air golongan B, SK. Gubernur no. 413 th. 1987 yaitu lebih dari 10×10^3 / 100 ml.

6. Daftar Pustaka

- APHA, AWWA, WPCF, 1985, *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*, New York
- Bergey's Manual, 1985. *Determinative Bacteriology*, 8 Editions, The William and Wilkins Company.
- Dries, D., I. Wiencrik, W. Verstrate, 1988-1989, *Methods in Environmental Microbiology*, Microbial Aspects.
- Hadioetomo, Ratna, 1985, *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, IPB, Bogor.
- Hendrasarie, N., 2003, *Indeks Keanekaragaman Benthos Di Kawasan Mangrove Pantai Probolinggo*, Jurnal AKSIAL, Majalah Ilmiah Teknik Sipil, Surabaya, Vol. 5 No. 2, pp. 62-67.
- Hendrasarie, N., 2002, *Water Quality Index Sebagai Metoda Penentuan Kelayakan Kualitas Air (Studi Kasus Pantai Timur Surabaya)*, Jurnal AKSIAL, Majalah Ilmiah Teknik Sipil, Vol. 4 No. 1, pp. 50-55
- Oxoid Limited, 1982, *The Oxoid Manual*, Fifth Edition